

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-347246

(43)Date of publication of application : 20.12.1994

(51)Int.Cl.

G01B 15/00

H01J 37/22

H01J 37/28

(21)Application number : 05-159967

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 07.06.1993

(72)Inventor : IIIZUMI TAKASHI

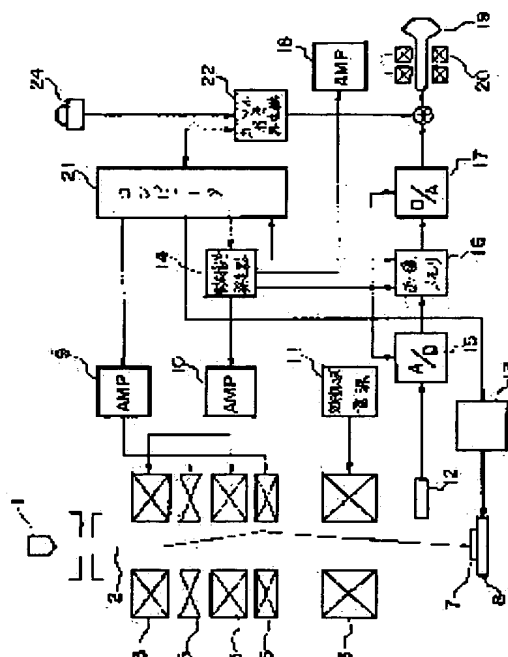
ARIMA JUNTARO

(54) SCANNING ELECTRON MICROSCOPE PROVIDED WITH LENGTH-MEASURING FUNCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily judge whether the result of an automatic length measurement is correct or not when the result is deviated from a tolerance by a method wherein the differentiated waveform of a line profile signal waveform is displayed on a screen.

CONSTITUTION: An electron beam 2 from an electron gun 1 is narrowed by an objective lens 6, and a sample 7 is irradiated with the beam. The lens 6 is excited by an objective-lens power supply 11. A deflecting-signal generator 14 is instructed by a computer 21, it scans the beam 2 on the sample 7 two-dimensionally via a deflecting coil 3. The computer 21 reads the whole or a part of image data in an image memory 16, and it superposes and displays the scanned image of an object to be observed and the differentiated signal waveform expressing the change rate of a line profile signal waveform on the screen of an image-displaying CRT 19. Then, since many extreme values exist in the differentiated waveform and the largest extreme value of peak values does not correspond to a normal edge, a cause that the result of a length measurement is outside a tolerance can be recognized as caused by a length-measuring error.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-347246

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 12 月 20 日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 15/00		B		
H 0 1 J 37/22				
37/28		Z		

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-159967

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 6 月 7 日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 飯泉 孝

茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立
製作所計測器事業部内

(72) 発明者 有馬 純太郎

茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立
製作所計測器事業部内

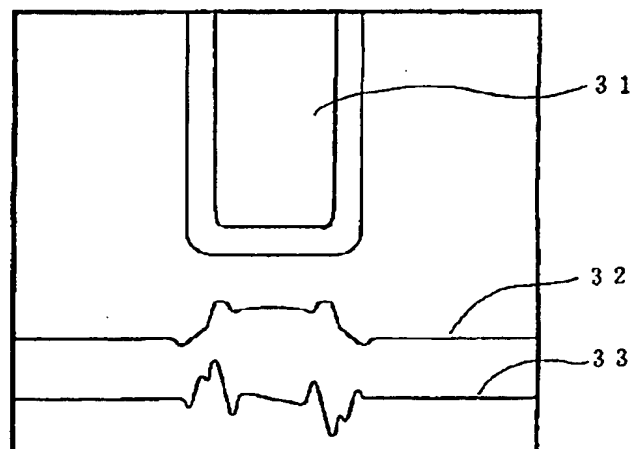
(74) 代理人 弁理士 平木 道人

(54) 【発明の名称】 測長機能を備えた走査電子顕微鏡

(57) 【要約】

【目的】 測長機能を備えた走査電子顕微鏡において、自動測長の結果が許容範囲を外れた場合に、測長結果が正しいか否かを容易に判断できるようにする。

【構成】 観察対象の走査像 3 1 やラインプロファイル波形 3 2 と共に、当該ラインプロファイル信号波形 3 2 の変化率を表す微分信号波形 3 3 を画面上に重畳表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 収束された電子ビームを試料上で走査して測長対象物の走査像を表示する手段と、走査像の予定位置のラインプロファイル信号を検出する手段と、ラインプロファイル信号の変化率を示す変化率信号を検出する手段と、前記変化率信号の波形を、走査像およびラインプロファイル信号の少なくとも一方と共に画像表示する手段と、ラインプロファイル信号に基づいて測長開始点および終点を判断する手段と、前記測長開始点および終点間の距離を検出する手段とを具備したことを特徴とする測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項2】 前記変化率信号は、ラインプロファイル信号の微分値に基づいて算出された微分信号であることを特徴とする請求項1記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項3】 前記微分信号は、微分値の各極値における量子化レベルを離散的に表した量子化信号であることを特徴とする請求項2記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項4】 1組のマークを画面表示する手段と、前記各マークをそれぞれ独立的に画面上で移動させる手段と、各マークで示された走査像上の2点間の距離を検出する手段とを、さらに具備したことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項5】 前記1組のマークは、前記微分値の測長開始点および終点に回答した一対の極値を発生する位置のそれぞれを入力操作に応じて選択的に順次指定することを特徴とする請求項4記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項6】 前記1組のマークは、前記微分値の測長開始点および終点に回答した一対の極値を、量子化レベルが最も大きい一対の極値を発生する位置、および最も小さい一対の極値を発生する位置のいずれか一方から順次指定することを特徴とする請求項5記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項7】 前記1組のマークは、前記微分値の測長開始点および終点に回答した一対の極値を、量子化信号の内側および外側のいずれか一方から順次指定することを特徴とする請求項5記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、測長機能を備えた走査電子顕微鏡に係り、特に、半導体ウエハ上の微細パターンの幅やピッチ等の寸法を自動的に測定するのに好適な

測長機能を備えた走査電子顕微鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスの製造過程や検査過程では、不良品の発生率を抑えて信頼性の高い製品を生産するために、コンタクトホール径やパターン幅を正確に計測し、計測結果が許容範囲を外れていると当該計測結果に基づいて生産ラインの管理パラメータが変更される。したがって、計測結果が不正確であると大きな損害が発生する可能性がある。

【0003】近年、この種のサブミクロンオーダーでの寸法計測に走査電子顕微鏡が多用されるようになってきた。走査電子顕微鏡を用いた寸法計測では、走査領域内の1本または複数本の走査によって得られるラインプロファイル信号に基づいてエッジ検出を行い、エッジ間の距離を検出することにより測長が行われる。

【0004】ここで、従来のラインプロファイル信号を利用した最大傾斜法による自動測定の概要を図12を参照して説明する。一般的に走査電子顕微鏡による自動測長では、初めに測長対象の走査像を画面表示し、図12(a)に示したように測長範囲を例えば2本のカーソルライン40a、40bで指定する。そして、2本のカーソルライン40a、40bで挟まれた範囲での複数本の走査信号を垂直方向にライン積算することによりラインプロファイル信号を得る。同図(b)に、このようなライン積算によって得られるラインプロファイル信号32の典型的な波形図を示す。

【0005】この信号波形でのパターン幅は、パターンエッジE1とE2との距離で表されるが、最大傾斜法では、パターンエッジE1、E2を決定するために信号波形の中で傾斜がもっとも急である位置A1(A2)を探し、A1(A2)を中心とする前後数点の信号データで決まる直線Ls1(Ls2)と、信号波形のベースを構成する直線Lb1(Lb2)とを求め、両者の交点をパターンエッジE1(E2)と定義している。なお、位置A1(A2)は、同図(c)に示したような、ラインプロファイル信号波形の変化率を表す微分信号33に基づいて決定するのが一般的である。

【0006】微分信号波形33では、最大値の位置が右上がりの最大傾斜の位置を示し、最小値の位置が右下がりの最大傾斜の位置を示す。したがって、微分信号波形33上で最大値を見つければ位置A1が、最小値を見つければ位置A2がそれぞれ見つかることになる。

【0007】なお、このようなラインプロファイル信号を利用した寸法測長に関しては、例えば特開昭63-266746号公報に記載されており、二次信号の最大値に基づいてエッジを判断する方法に関しては、例えば特開平3-289507号公報に記載されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】半導体ウエハのプロセスルールの微細化が進むにつれてウエハのパターン形状

が多様化し、走査電子顕微鏡を用いた試料の自動寸法測定も信頼性を確保するのが困難になってきた。

【0009】例えば、図11(a)に示したような断面構造を有する積層構造のパターン形状を測定すると、同図(b)に示したように、ラインプロファイル波形32は試料のエッジ部分で傾斜が2段階に変化する。このような現象は、試料の材質A、Bによって2次電子の放射効率が異なるために起こる。この波形に対して上記最大傾斜法による自動測定を適用すると、誤って位置E1(E2)をパターンエッジ位置と判定し、本来のパターンエッジ位置e1(e2)を検出できない。また、このような自動測長に限らず手動による測長であっても、ラインプロファイル信号波形が試料の断面形状をそのまま表してはいないので、熟練者以外の者がラインプロファイル信号波形32のみから断面形状や本来のエッジ位置を判定することは困難であった。

【0010】また、上記した最大傾斜法に限らず、他のどんな方式を用いても、今後ますます多様化するウエハ形状の全てを誤りなく高精度に自動測定するのは困難であり、最終的な判断は操作者に頼らざるを得ない。

【0011】なお、上記した以外にも、走査電子顕微鏡を利用した全自動測長では、画像の焦点が合っていないかったり、異物をエッジと判断してしまった場合に、測長開始点や終点を誤判断して測長結果に大きな誤差が生じることが知られており、測長結果が許容範囲を外れている場合であっても、必ずしもパターンの寸法や径が異常であるとは限らない。ところが、従来は測長結果のみを尊重していたために、実際には許容範囲内に収まっているものまで不良と判定してしまうという問題があった。

【0012】本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解決し、自動測長の結果が許容範囲を外れた場合に、この測長結果が正しいか否かを容易に判断できるようにすることにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明では、以下のような手段を講じた点に特徴がある。

(1) 収束された電子ビームを試料上で走査して測長対象物の走査像を表示する手段と、走査像のラインプロファイル信号を検出する手段と、ラインプロファイル信号の変化率を示す変化率信号を検出する手段と、変化率信号の波形を、走査像およびラインプロファイル信号の少なくとも一方と共に画像表示する手段と、ラインプロファイル信号に基づいて測長開始点および終点を判断する手段と、前記測長開始点および終点間の距離を検出する手段。

(2) 前記構成(1)に加えて、1組のマークを画面表示する手段と、前記各マークをそれぞれ独立に画面上で移動させる手段と、各マークで示された走査像上の2点間の距離を検出する手段。

【0014】

【作用】上記した構成(1)によれば、ラインプロファイル信号波形の微分波形が画面上に表示されるので、操作者が当該微分波形を参照すれば、測長結果が予定の許容範囲から外れていたような場合でも、それがパターン不良に基づくものであるのか、あるいは測長対象物の形状に起因した測長ミスに基づくものであるのかを容易に理解できるようになる。

【0015】上記した構成(2)によれば、測長ミスが発生した場合であっても、正規の測長開始点および終点を1組のマークで指定することにより、正規の位置での再測長を容易に行えるようになる。

【0016】

【実施例】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は、本発明が適用される測長機能を備えた走査電子顕微鏡の概略構成を示したブロック図である。電子銃1より放射された電子ビーム2は、対物レンズ6により細く絞られて試料7に照射される。対物レンズ6は対物レンズ電源11により励磁される。偏向信号発生器14は、コンピュータ21によって指示された試料上での電子ビーム2の走査範囲、走査位置に応じた偏向信号を偏向増幅器10を介して偏向コイル5へ供給してこれを励磁し、電子ビーム2を試料7上で2次元的に走査する。

【0017】また、電子ビーム2の照射にตอบสนองして試料7より発生した2次信号(2次電子信号、反射電子信号など)は、検出器12で検出されて電気信号に変換された後にA/D変換器15によってアナログ信号からデジタル信号に変換され、画像メモリ16に記憶される。この画像メモリ16の内容は、常にD/A変換器17によりデジタル信号から再びアナログ信号に変換され、画像表示用CRT(陰極線管)19の輝度信号としてグリッドに引加される。このとき、A/D変換器15、画像メモリ16、D/A変換器17は、A/D変換して記憶し、更にD/A変換して画像表示するためのタイミング信号を偏向信号発生器14より受け取る。画像表示用CRT19の偏向コイル20は、偏向信号発生器14が発生する偏向信号を偏向増幅器18で増幅して得られた信号によって励磁される。

【0018】一方、試料7を載置した試料ステージ8は、ステージ駆動回路13により移動され、これにより試料7上での電子ビーム2の走査位置が変化して視野が移動する。同様の視野移動は、直流増幅器9によってイメージシフトコイル3を励磁し、電子ビーム2の試料7上での走査位置をオフセットすることによっても行える。これらの視野移動の移動量はコンピュータ21によって制御される。

【0019】カーソル信号発生器22が発生するカーソル信号は、トラックボール24またはコンピュータ21からの信号によって変化し、画像表示用CRT19上に

表示されるカーソルの表示位置を変化させる。コンピュータ21は、カーソル信号発生器22の状態から画像表示用CRT19上での位置情報を取得できる。また、コンピュータ21は、画像メモリ16中の画像データの全部または一部を読み込むことができ、前期カーソル位置情報と組み合わせることで、カーソル位置を中心とする一部の画像データから画像のライン積算を行って信号波形を生成し、画像メモリ16中の該当位置を変更して、画像表示用CRT19上に該信号波形（ラインプロファイル）を表示する。なお、信号波形の表示は、信号波形表示専用のメモリを別途設け、該メモリ上の該当位置を変更し、当該メモリと、前記画像メモリ16との排他的論理和をとり、画像表示用CRT19に表示することによっても行うことができる。

【0020】次に、前記図11(a)、(b)に関して説明したような、自動測長では測長ミスが発生する試料に対して測長を行う場合を例にして本発明を説明する。図2は、前記図11(a)に関して説明したような2層構造のパターンを観察した場合の、本発明の第1実施例による画像表示用CRT19上での表示内容を示した図であり、本実施例では、観察対象の走査像31やラインプロファイル波形32と共に、図11(c)に示したような、当該ラインプロファイル信号波形32の変化率を表す微分信号波形33を画面上に重畳表示するようにした点に特徴がある。

【0021】図11(a)に関して説明したような2層構造のパターンを観察した場合、図11(b)に示したように、ラインプロファイル波形32は試料のエッジ部分で傾斜が2段階に変化するため、最大傾斜法による自動測定を適用すると、誤ったエッジ位置E1、E2を正規の測長開始点および終点と誤判断するため測長ミスが発生し、測長結果が許容範囲から外れてしまう場合がある。

【0022】このような場合、従来であれば一義的にパターン不良と判断されていたが、本実施例ではラインプロファイル波形32の微分波形33が表示されており、当該微分波形33には極値が多数存在し、かつピーク値の最も大きな極値が正規のエッジと対応していないことから、操作者が当該微分波形33を参照することにより、測長結果が許容範囲外であった原因がパターン不良に基づくものではなく測長ミスに起因したものである可能性が高いことを認識することができる。

【0023】すなわち、図11に関して説明した例では極値が多数存在することから、最大傾斜法によるエッジの判断理論についてある程度の知識を有する操作者であれば、正規のエッジとは異なる他のエッジが測長開始点および終点と誤判断された可能性が高いことを容易に認識できるようになる。

【0024】このように測長結果が予定の許容範囲を外れると、本実施例では自動的あるいは操作者からの指示に応答して、左エッジ指定用マーク50Lおよび右エッ

ジ指定用マーク50Rが、図3に示したように画面上の予定位置に重畳表示される。ここで、操作者がトラックボールやマウス等の適宜の入力手段を利用し、図4に示したように各マーク50L、50Rを正規のエッジ位置まで移動する。

【0025】トラックボールによりマーク50L、50Rを移動する際、本実施例では切り替えスイッチで左エッジ、右エッジのどちらのマークを移動するか選択できる。移動中に変化する左右マーク間の距離は、信号波形上の単位長さと、実パターン上の単位長さとを校正する係数を乗じて、実時間でパターンの実寸法に変換されて表示される。したがって、正しい位置までマークを移動し終わったときに表示されているパターンの実寸法が求めるパターン幅となる。

【0026】なお、正規のエッジ位置を指定するためのマークの形状は、上記したような矢印に限定されるものではなく、例えば図5に示したように、走査像31からラインプロファイル波形32や微分波形33にまで達する縦方向に垂直な直線状のマーク51L、51Rであってもよい。また、マークの移動手段は、トラックボールに限定されず、マウスや矢印キーなどでもよい。

【0027】本実施例によれば、ラインプロファイル波形の微分波形が表示されて操作者に示されるので、測長結果が予定の許容範囲から外れていたような場合でも、それがパターン不良に基づくものであるのか、あるいは測長対象物の形状に起因した測長ミスに基づくものであるのかを容易に理解できるようになる。

【0028】さらに、マーク等の適宜の手段で正規のエッジ位置を指定することにより当該位置での測長を行うことができるので、エッジを誤判断して測長ミスが発生した場合であっても、正規のエッジ間距離を容易に再測長できるようになる。

【0029】なお、上記した実施例では、初めにマーク50L、50Rが表示される位置（図3参照）は特に意味を持たないが、図10に示したように、自動測長において測定開始点および終点の判断された箇所を指示するようにしても良い。

【0030】また、上記した実施例では変化率信号33が走査像31やラインプロファイル信号32と共に表示されるものとして説明したが、本発明はこれのみに限定されず、走査像31およびラインプロファイル信号32のいずれか一方と共に表示されるようにしても良い。このような表示形態によっても、測定開始点および終点が誤判断されたことの認識や、誤判断時における正規のエッジ位置の指定は同様に行うことができる。

【0031】次いで、エッジを誤判断して測長結果が予定の許容範囲を外れた場合に、正規のエッジ位置の指定を更に簡単かつ正確に行えるようにした本発明の第2実施例について説明する。

【0032】図6は、本発明の第2実施例による画面表

示例を示した図である。本実施例では、ラインプロファイル波形32の変化率を、その変化率信号の極値の量子化レベルを離散的に表示した量子化信号36で表示するようにした点に特徴がある。すなわち、本実施例では、微分信号の上に凸なピーク（上限値）と、下に凸なピーク（下限値）を、その位置での量子化レベルと共にプロットするようにしている。

【0033】ここで、測長結果が予定の許容範囲を外れると、操作者が当該量子化信号36を参照することにより、前記同様、測長結果が規格外であった原因がパターン不良に基づくものではなく測長ミスに起因したものである可能性の高いことを認識することができる。このとき、前記と同様に自動的あるいは操作者からの指示に応答して、図7に示したように最大傾斜法によって判断された左エッジおよび右エッジにマーク51L、51Rが画面上に重畳表示される。本実施例では、ラインプロファイル信号波形32の変化率が最も大きい一対のエッジ位置P1L、P1Rが、それぞれ測長開始点および終点と誤判断されていることがわかる。

【0034】ところで、このようにエッジ位置を誤判断した場合であっても、本来のエッジ位置も他のいずれかの極値上にある可能性が非常に高い。例えば、本実施例では、正規のエッジは4番目の量子化レベル位置P4L、P4Rに相当する。そこで、本実施例では操作者が予定のキースイッチを1回押下すると、図8に示したように、一対のマーク51L、51Rの位置が当該最大値のエッジ位置P1L、P1Rから第2番目のエッジ位置P2L、P2Rに移動するようにした。さらにキースイッチを1回押下すると、第2番目のエッジ位置P2L、P2Rから第3番目のエッジ位置P3L、P3Rに移動する。さらにキースイッチを1回押下すると、第3番目のエッジ位置P3L、P3Rから正規のエッジ位置である第4番目のエッジ位置P4L、P4Rに移動し、このときのマーク間隔が正規のエッジ間距離として表示される。

【0035】このように、本実施例ではボタンの押下という単純な作業毎に測定装置がつつぎと新たなエッジ候補を選択するので、前記したトラックボールやマウス等を利用してエッジ位置を指定する場合に比べて、正規のエッジ位置の指定を容易かつ正確に行えるようになる。

【0036】なお、上記した実施例では、キースイッチを押下してエッジ位置を選択する優先順位が量子化レベルに基づいて決定されるものとして説明したが、本発明はこれのみに限定されず、ピーク信号情報のうち、左エッジについては最も左のものを、右エッジについては最も右のものをそれぞれ順番に選択するようにしても良い。

【0037】

【発明の効果】上記したように、本発明によれば以下のような効果が達成される。

(1) ラインプロファイル波形の微分波形が表示されて操作者に示されるので、測長結果が予定の許容範囲から外れていたような場合でも、それがパターン不良に基づくものであるのか、あるいは測長対象物の形状に起因した測長ミスに基づくものであるのかを容易に理解できるようになる。

【0038】そして、このような判断が容易になれば操作者に安心感を与えることができ、精神的負担を軽減できるので、特に測定装置の前で長時間測定作業をする作業者の負担を大幅に軽減できるようになる。

(2) マーク等の適宜の手段で正規のエッジ位置を指定して当該位置での測長を行うことができるので、エッジを誤判断して測長ミスが発生した場合であっても、正規のエッジ間距離を容易に再測長できるようになる。この結果、測長ミスの結果が品質管理に利用されることを未然に防ぐことが可能になる。

(3) ラインプロファイル波形の変化率を、その変化率信号の極値の量子化レベルを離散的に表示した量子化信号で表示すると共に、ボタン押下という単純な作業毎に測定装置が次々と新たなエッジ候補を選択するようにしたので、正規の位置の指定を容易かつ正確に行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用した走査電子顕微鏡のブロック図である。

【図2】 本発明の第1実施例における測長対象物の表示形態の一例を示した図である。

【図3】 測長ミスが発生した場合に正規のエッジ間距離を測長する方法の一例を示した図である。

【図4】 測長ミスが発生した場合に正規のエッジ間距離を測長する方法の一例を示した図である。

【図5】 測長ミスが発生した場合に正規のエッジ間距離を測長する方法の一例を示した図である。

【図6】 本発明の第2実施例における測長対象物の表示形態の一例を示した図である。

【図7】 測長ミスが発生した場合に正規のエッジ間距離を測長する方法の一例を示した図である。

【図8】 測長ミスが発生した場合に正規のエッジ間距離を測長する方法の一例を示した図である。

【図9】 測長ミスが発生した場合に正規のエッジ間距離を測長する方法の一例を示した図である。

【図10】 測長ミスが発生した場合に正規のエッジ間距離を測長する方法の一例を示した図である。

【図11】 最大傾斜法を採用した自動測長において測長ミスが発生する原因を説明するための図である。

【図12】 最大傾斜法を採用した自動測長方法を示した図である。

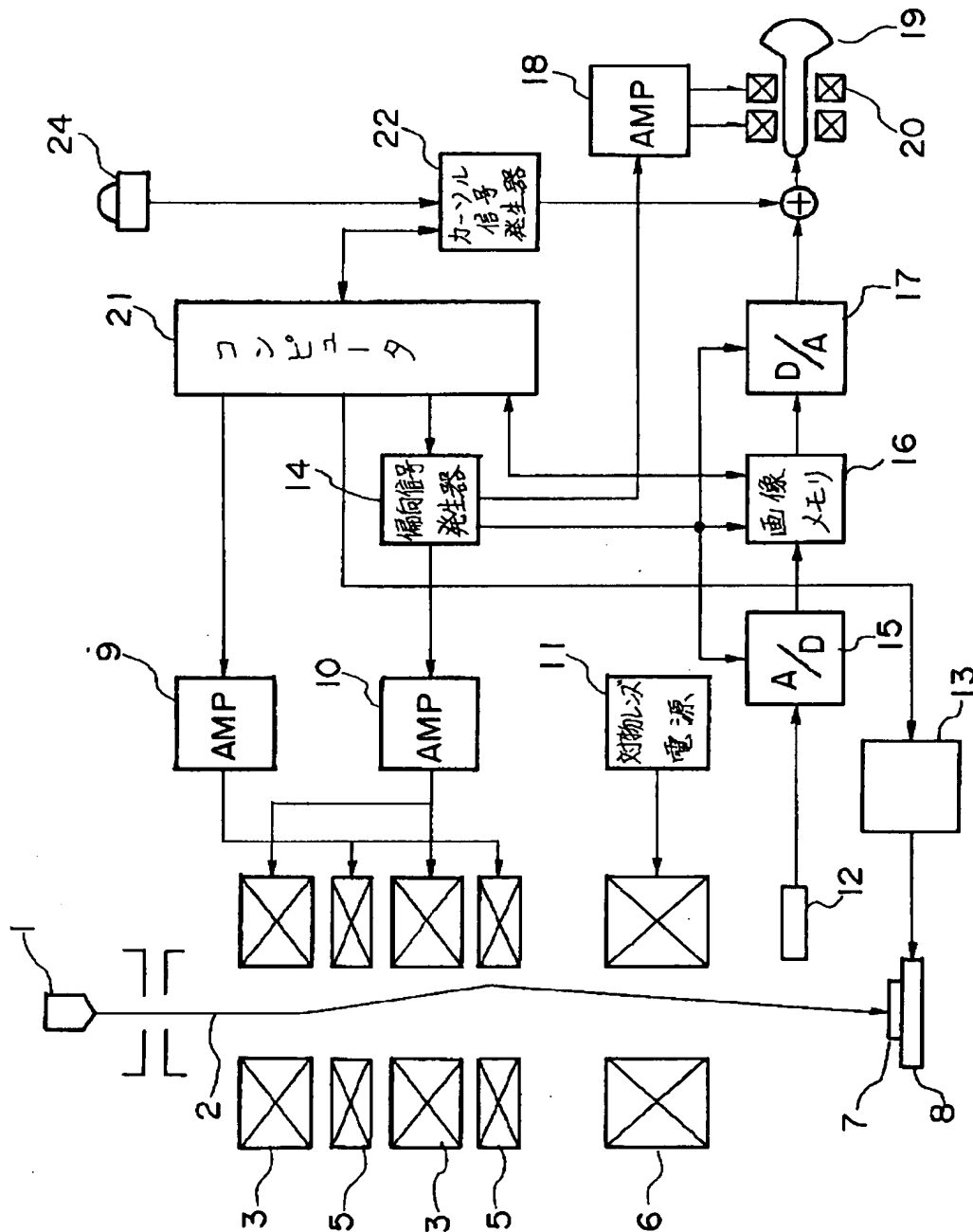
【符号の説明】

1…電子銃、2…電子ビーム、3…偏向コイル、5…イメージシフトコイル、6…対物レンズ、7…試料、8…

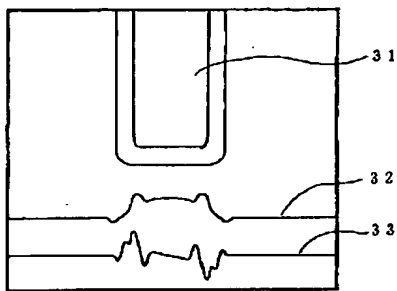
試料ステージ、9…直流増幅器、10…偏向増幅器、11…対物レンズ電源、12…検出器、13…ステージ駆動回路、14…偏向信号発生器、15…A/D変換器、16…画像メモリ、17…D/A変換器、18…偏向増幅器、19…画像表示用モニタ、20…偏向コイル、21…コンピュータ、22…カーソル信号発生器、24…トラックボール

1…コンピュータ、22…カーソル信号発生器、24…トラックボール、31…走査像、32…ラインプロファイル信号波形、33…微分信号波形、36…量子化信号波形、50L、51L…左エッジ用マーク、50R、51R…右エッジ用マーク

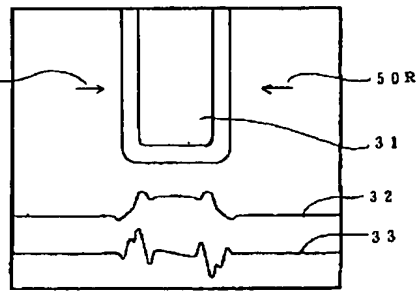
【図1】



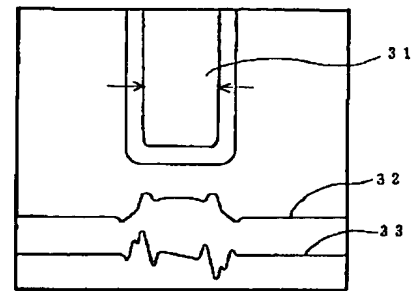
【図2】



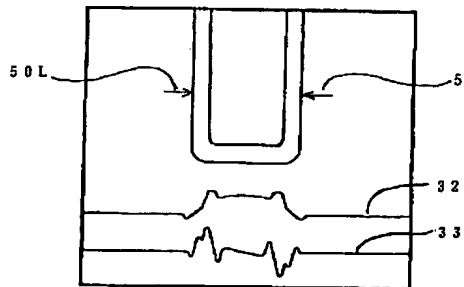
【図3】



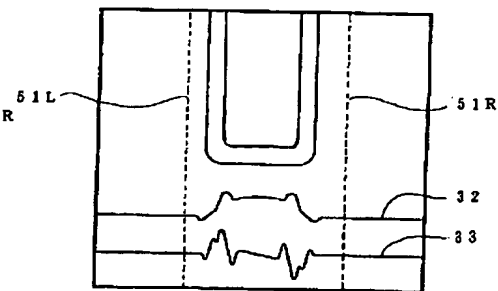
【図10】



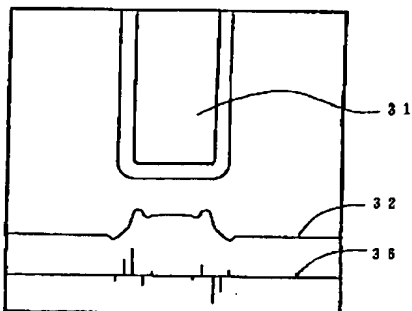
【図4】



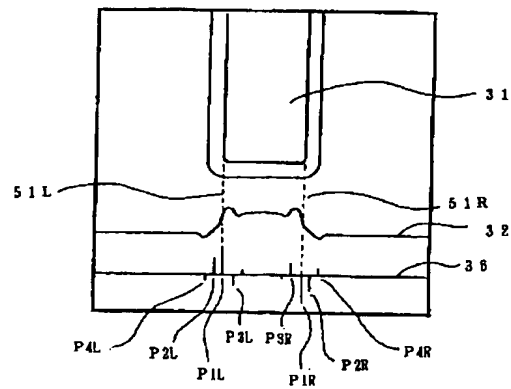
【図5】



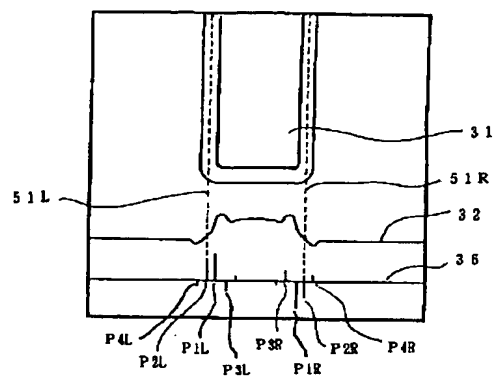
【図6】



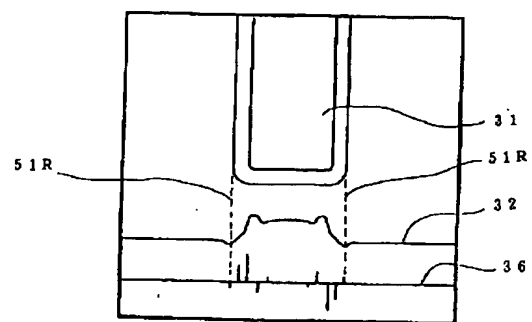
【図7】



【図 8】



【図 9】

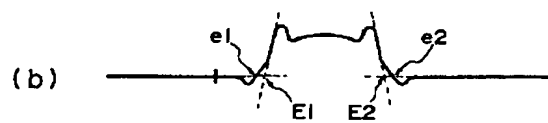
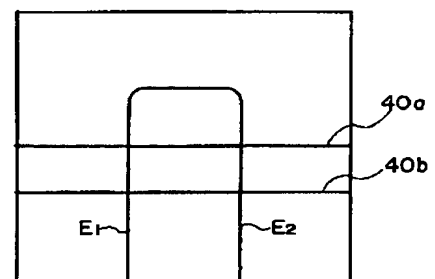


【図 12】

【図 11】

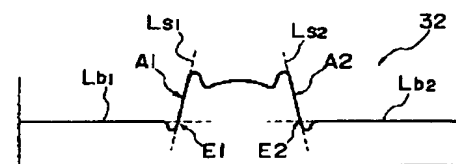


(a)



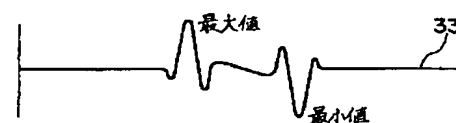
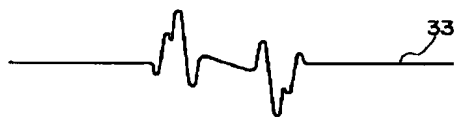
(b)

(b)



(c)

(c)



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 1 区分
 【発行日】平成 11 年（1999）11 月 5 日

【公開番号】特開平 6 - 3 4 7 2 4 6
 【公開日】平成 6 年（1994）12 月 20 日
 【年通号数】公開特許公報 6 - 3 4 7 3
 【出願番号】特願平 5 - 1 5 9 9 6 7
 【国際特許分類第 6 版】

G01B 15/00
 H01J 37/22
 37/28

【F I】

G01B 15/00 B
 H01J 37/22
 37/28 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 1 月 27 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 収束された電子ビームを試料上で走査して測長対象物の走査像を表示する手段と、
 走査像の予定位置のラインプロファイル信号を検出する手段と、
 ラインプロファイル信号の変化率を示す変化率信号を検出する手段と、
 前記変化率信号の波形を、走査像およびラインプロファイル信号の少なくとも一方と共に画像表示する手段と、
 ラインプロファイル信号に基づいて測長開始点および終点を判断する手段と、
 前記測長開始点および終点間の距離を検出する手段とを具備したことを特徴とする測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項 2】 前記変化率信号は、ラインプロファイル信号の微分値に基づいて算出された微分信号であることを特徴とする請求項 1 記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項 3】 前記微分信号は、微分値の各極値における量子化レベルを離散的に表した量子化信号であることを特徴とする請求項 2 記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項 4】 1 組のマークを画面表示する手段と、前記各マークをそれぞれ独立的に画面上で移動させる手

段と、

各マークで示された走査像上の 2 点間の距離を検出する手段とを、さらに具備したことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項 5】 前記 1 組のマークは、前記微分値の測長開始点および終点に応答した一対の極値を発生する位置のそれぞれを入力操作に応じて選択的に順次指定することを特徴とする請求項 4 記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項 6】 前記 1 組のマークは、前記微分値の測長開始点および終点に応答した一対の極値を、量子化レベルが最も大きい一対の極値を発生する位置、および最も小さい一対の極値を発生する位置のいずれか一方から順次指定することを特徴とする請求項 5 記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項 7】 前記 1 組のマークは、前記微分値の測長開始点および終点に応答した一対の極値を、量子化信号の内側および外側のいずれか一方から順次指定することを特徴とする請求項 6 記載の測長機能を備えた走査電子顕微鏡。

【請求項 8】 収束された電子ビームを試料上で走査して測長対象物の走査像を表示する手段と、

前記試料に形成されたパターンのラインプロファイル信号を検出する手段と、

前記ラインプロファイル信号を微分する手段と、

前記ラインプロファイル信号を微分して得られた微分信号波形を、前記パターンに重畳して表示する手段とを具備したことを特徴とする測長機能を備えた走査電子顕微鏡。